

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 1 063 304 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
27.12.2000 Bulletin 2000/52

(51) Int Cl.7: C21D 6/00, H01J 29/07,
C22C 30/00, C22C 38/08

(21) Numéro de dépôt: 00401772.9

(22) Date de dépôt: 21.06.2000

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: 22.06.1999 FR 9907909

(71) Demandeur: IMPHY UGINE PRECISION
92800 Puteaux (FR)

(72) Inventeurs:
• Cozar, Ricardo
58160 La Ferrière (FR)
• Reydet, Pierre-Louis
58130 Montigny-aux-Amognes (FR)
• Reyal, Jean-Pierre
95610 Eragny (FR)

(74) Mandataire: Bouget, Lucien et al
Cabinet Lavoix
2, Place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cédex 09 (FR)

(54) Dispositif de masquage pour tube cathodique de visualisation en couleur à écran plat, du type comprenant un cadre support pour masque d'ombre tendu et masque d'ombre tendu.

(57) Dispositif de masquage pour tube cathodique de visualisation en couleur à écran plat, du type comprenant un cadre support pour masque d'ombre tendu et un masque d'ombre tendu monté sur le cadre support de façon à être soumis à une tension à la température ambiante, dans lequel le cadre support est en alliage

Fe-Ni durci ayant un coefficient de dilatation thermique entre 20°C et 150°C inférieur à $5 \times 10^{-6}/K$ et une limite d'élasticité $R_{p0,2}$ à 20°C supérieure à 700 MPa, et le masque d'ombre tendu est en alliage Fe-Ni ou FeNi durci ayant un coefficient de dilatation thermique entre 20°C et 150°C inférieur à $5 \times 10^{-6}/K$.

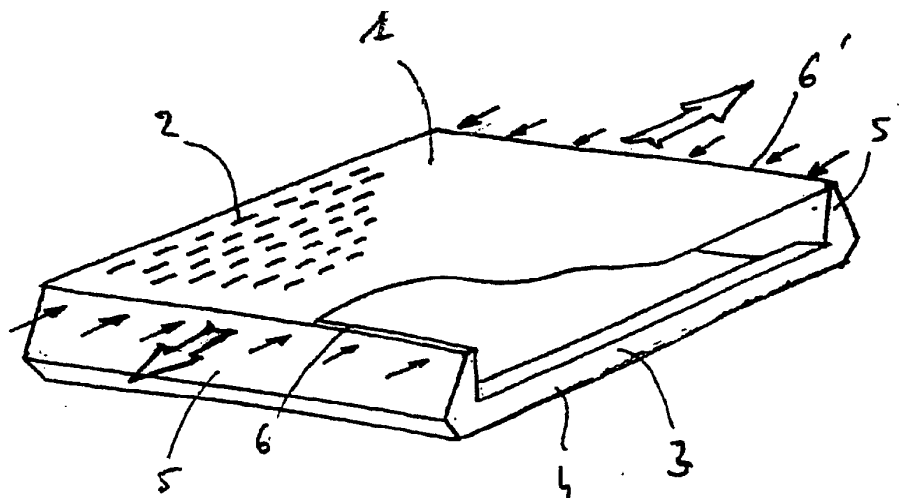


Fig 1

EP 1 063 304 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de masquage pour tube cathodique de visualisation en couleur à écran plat, du type comprenant un cadre support pour masque d'ombre tendu et un masque d'ombre tendu monté sur le cadre support.

[0002] Les tubes cathodiques de visualisation en couleur comportent, de façon connue, un écran de visualisation muni de photophores, un canon à électrons produisant 3 faisceaux d'électrons et un dispositif de masquage, constitué d'un masque d'ombre monté sur un cadre support, disposé en regard de l'écran de visualisation et destiné à assurer une bonne qualité de l'image visualisée. Le masque d'ombre est constitué d'une feuille métallique percée d'une pluralité de trous ou de fentes à travers lesquels les 3 faisceaux d'électrons passent pour aller exciter les photophores disposés sur l'écran. La qualité de l'image obtenue est d'autant meilleure que l'alignement entre les photophores, les trous du masque d'ombre et les faisceaux d'électrons est précis. Lorsque le tube de visualisation est en fonctionnement, une partie significative des faisceaux d'électrons est interceptée par le masque d'ombre, ce qui engendre des échauffements locaux de celui-ci pouvant le déformer et donc détériorer la qualité de l'image visualisée. De plus, la qualité de l'image peut également être détériorée par les vibrations du masque d'ombre provoquées par des sources de vibration diverses. Pour obtenir des images de bonne qualité, le masque d'ombre doit d'une part, être peu sensible aux échauffements locaux, d'autre part, avoir une fréquence propre de vibration suffisamment élevée pour que l'amplitude de ces vibrations ne perturbe pas la couleur des images par un désalignement des faisceaux d'électrons, des trous du masque d'ombre et des photophores.

[0003] Lorsque l'écran de visualisation est bombé, le masque d'ombre a une forme qui épouse celle de l'écran, et les problèmes de sensibilité aux échauffements locaux et de vibration sont résolus en réalisant le masque d'ombre par emboutissage d'une feuille en alliage Fe-Ni à très faible coefficient de dilatation percée de trous. Le masque d'ombre est simplement soudé sur un cadre support qui n'exerce aucun effort sur le masque d'ombre. Le cadre peut donc être léger, ce qui présente des avantages.

[0004] Lorsque l'écran de visualisation est plat, le masque d'ombre peut être une feuille non emboutie fixée par exemple par soudage sur un cadre support préalablement comprimé qui exerce ensuite une tension sur le masque d'ombre. Le masque d'ombre est alors dit « tendu ». La tension du masque d'ombre est destinée, d'une part à résoudre le problème de la sensibilité aux échauffements locaux, et d'autre part à augmenter la fréquence propre de vibration du masque d'ombre pour atténuer l'amplitude de ces vibrations. Cette solution suppose notamment l'utilisation d'un matériau dont les caractéristiques permettent de maintenir une tension suffisante dans le domaine de température de fonctionnement du tube cathodique (approximativement 100°C), et cela après un chauffage à environ 500°C pendant la fabrication du tube cathodique. En effet, le masque d'ombre est monté tendu sur son cadre support, puis l'ensemble est disposé dans le tube cathodique qui est alors scellé à une température d'environ 500°C pendant une heure. Ce chauffage peut provoquer un fluage du masque d'ombre et de son cadre qui peut détendre le masque d'ombre.

[0005] Pour fabriquer un masque d'ombre tendu et son cadre support, on a proposé d'utiliser un acier faiblement allié (c'est-à-dire, contenant, en général, moins de 5% d'éléments d'alliage). Mais, le coefficient de dilatation thermique de cet acier étant élevé, la tension du masque d'ombre doit être supérieure à 200 MPa pour éviter les déformations dues aux échauffements locaux. Cette solution conduit à un cadre lourd, dont le poids peut atteindre, voire dépasser, 6 kg.

[0006] Pour fabriquer un masque d'ombre tendu et son cadre support, on a également proposé de réaliser le masque d'ombre en alliage Fe-Ni à faible coefficient de dilatation et le cadre en acier. Mais, il est alors nécessaire de prévoir des moyens pour éviter de provoquer des surtensions du masque d'ombre pendant le scellement du tube à 500°C, faute de quoi, le masque d'ombre se déchire pendant cette opération.

[0007] Le but de la présente invention est de remédier à ces inconvénients en proposant un moyen pour fabriquer un masque d'ombre tendu et son cadre support peu sensibles aux échauffements locaux, ayant une fréquence propre de vibration convenable et supportant bien l'opération de scellement du tube à température élevée.

[0008] A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de masquage pour tube cathodique de visualisation en couleur à écran plat, du type comprenant un cadre support pour masque d'ombre tendu et un masque d'ombre tendu monté sur le cadre support de façon à être soumis à une tension à la température ambiante. Le cadre support pour masque d'ombre tendu est en alliage Fe-Ni durci ayant un coefficient de dilatation thermique entre 20°C et 150°C inférieur à $5 \times 10^{-6}/K$ et une limite d'élasticité $R_{p0,2}$ à 20°C supérieure à 700 MPa, et le masque d'ombre tendu est en alliage Fe-Ni ayant un coefficient de dilatation thermique entre 20°C et 150°C inférieur à $5 \times 10^{-6}/K$.

[0009] L'alliage Fe-Ni durci dont est constitué le cadre support peut être, par exemple, un alliage Fe-Ni à durcissement structural du type « durci y' » dont la composition chimique est telle que (en % en poids) :

$$40,5\% \leq Ni + Co + Cu \leq 44,5\%$$

EP 1 063 304 A1

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5\%$$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 3\%$$

$$1,5\% \leq \text{Ti} \leq 3,5\%$$

$$0,05\% \leq \text{Al} \leq 1\%$$

$$\text{C} \leq 0,05\%$$

$$\text{Si} \leq 0,5\%$$

$$\text{Mn} \leq 0,5\%$$

$$\text{S} \leq 0,01\%$$

$$\text{P} \leq 0,02\%$$

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

[0010] L'alliage Fe-Ni durci dont est constitué le cadre support peut également être un alliage Fe-Ni du type « durci carbures » ayant une composition chimique telle que (en % en poids) :

$$36\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 40\%$$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5\%$$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 3\%$$

$$1,6\% \leq \text{Mo} \leq 2,8\%$$

$$0,4\% \leq \text{Cr} \leq 1,5\%$$

$$0,15\% \leq \text{C} \leq 0,35\%$$

$$\text{Si} \leq 0,5\%$$

$$\text{Mn} \leq 0,5\%$$

$$\text{S} \leq 0,01\%$$

EP 1 063 304 A1

$$P \leq 0,02\%$$

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

5 **[0011]** L'alliage Fe-Ni durci dont est constitué le cadre support peut également être un alliage Fe-Ni du type « durci béryllium » ayant une composition chimique telle que (en % en poids) :

$$34\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 38\%$$

10

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5\%$$

15

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 3\%$$

$$0,15\% \leq \text{Be} \leq 1\%$$

20

$$\text{C} \leq 0,05\%$$

25

$$\text{Si} \leq 0,5\%$$

$$\text{Mn} \leq 1\%$$

30

$$\text{S} \leq 0,01\%$$

$$P \leq 0,02\%$$

35

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

[0012] L'alliage Fe-Ni durci dont est constitué le cadre support peut également être un alliage Fe-Ni du type « durci par solution solide » ayant une composition chimique telle que (en % en poids) :

$$38\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 42\%$$

40

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5\%$$

45

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 3\%$$

$$1\% \leq \text{Nb} \leq 4\%$$

50

$$\text{C} \leq 0,05\%$$

55

$$\text{Si} \leq 0,5\%$$

$$\text{Mn} \leq 0,5\%$$

EP 1 063 304 A1

$$S \leq 0,01\%$$

$$P \leq 0,02\%$$

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

[0013] De préférence, le masque d'ombre est en alliage Fe-Ni dont le coefficient de dilatation thermique entre 20°C et 150°C est inférieur à $2 \times 10^{-6}/K$ et dont la composition chimique peut comprendre, (en % poids) :

$$32\% \leq Ni \leq 37\%$$

$$0\% \leq Co \leq 5,5\%$$

$$0\% \leq Mn \leq 0.5\%$$

$$Si \leq 0,2\%$$

$$C \leq 0,02\%$$

$$S \leq 0,01\%$$

$$P \leq 0,02\%$$

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration. La tension du masque d'ombre est alors, de préférence, inférieure à 120 MPa.

[0014] Le masque d'ombre peut également être en alliage Fe-Ni durci du type « durci γ », du type « durci carbures », du type « durci béryllium » ou du type « durci par solution solide », tels que définis ci dessus. La tension du masque d'ombre peut alors être supérieure à 150 MPa.

[0015] L'invention concerne également un procédé pour la fabrication du cadre support de masque d'ombre d'un dispositif de masquage pour tube cathodique de visualisation en couleur à écran plat dont le cadre support de masque d'ombre est en alliage Fe-Ni « durci γ ». Selon ce procédé, on utilise une bande en alliage Fe-Ni « durci γ » recuite ou recuite et écrouie puis détensionnée, avec laquelle on réalise une ébauche de cadre par découpage, pliage et soudage, puis on soumet l'ébauche de cadre à un traitement thermique de durcissement à une température comprise entre 600°C et 800°C pendant un temps compris entre 30 minutes et 2 heures.

[0016] L'invention concerne aussi un procédé pour la fabrication du cadre support de masque d'ombre d'un dispositif de masquage pour tube cathodique de visualisation en couleur à écran plat dont le cadre support de masque d'ombre est en alliage Fe-Ni « durci carbures ». Selon ce procédé, on fabrique le cadre support de masque d'ombre par découpage, pliage et soudage d'une bande en alliage Fe-Ni « durci carbures », obtenue par laminage à froid avec un taux de corroyage supérieur à 50%, et par un traitement thermique de durcissement à une température comprise entre 650°C et 850°C pendant 1 minute à 2 heures, éventuellement suivi d'un laminage à froid complémentaire avec un taux de corroyage inférieur à 70% et d'un traitement thermique de détensionnement à une température comprise entre 400°C et 600°C.

[0017] Lorsque l'alliage Fe-Ni est du type « durci béryllium », le laminage à froid est effectué avec un taux de corroyage compris entre 20% et 80%, et le traitement de durcissement est un maintien entre 400°C et 700°C pendant un temps compris entre 1 minute 8 heures.

[0018] Lorsque l'alliage Fe-Ni est du type « durci par solution solide », le laminage à froid est effectué avec un taux de corroyage compris entre 20% et 70%, et le traitement thermique est un détensionnement correspondant à un maintien entre 400°C et 600°C.

[0019] A noter que, au lieu d'être réalisé par découpage et pliage d'une bande, le cadre peut être fabriqué par assemblage de tubes de section carrée, triangulaire ou ronde. Le traitement thermique de durcissement est effectué soit

avant montage du cadre, soit après.

[0020] L'invention va maintenant être décrite plus en détails et illustrée par des exemples, mais de façon non limitative, en regard des figures annexées dans lesquelles :

- 5 - la figure 1 représente en perspective, de façon schématique, un dispositif de masquage pour tube cathodique de visualisation en couleur à écran plat,
- la figure 2 représente des courbes de dilatation entre 20°C et 600°C d'alliages Fe-Ni et d'acier.

[0021] Le dispositif de masquage pour tube cathodique de visualisation en couleur à écran plat représenté à la figure 10 1 comprend un masque d'ombre 1 constitué d'une feuille percée d'une pluralité de trous 2, et un cadre support 3 comportant des montants latéraux 4 (un seul visible sur la figure) et des montants d'extrémité 5 et 5'. Le masque d'ombre 1 est fixé par exemple par soudage sur les arêtes supérieures 6 et 6' des montants d'extrémité 5 et 5'.

[0022] Lors du montage, le cadre support 3 est soumis à des efforts de compression (petites flèches sur la figure 1) destinés à engendrer une déformation élastique qui réduit l'écartement des montants d'extrémité 5 et 5', et le masque d'ombre 15 est soumis à des efforts de traction (grosses flèches sur la figure 1) destinés à engendrer une déformation élastique d'allongement. Le masque d'ombre est alors fixé par soudage sur le cadre support et les efforts de compression et de traction sont supprimés. Cependant, des déformations élastiques du cadre support et du masque d'ombre subsistent, si bien que le masque d'ombre reste soumis à une tension.

[0023] Le dispositif constitué du cadre support et du masque d'ombre est alors monté dans le tube cathodique et 20 celui-ci est scellé à une température voisine de 500°C pendant environ 1 heure. Le chauffage au voisinage de 500°C engendre une dilatation du cadre support et du masque d'ombre qui peuvent soit augmenter la tension du masque d'ombre si le cadre support se dilate plus que le masque d'ombre, soit maintenir la tension si les dilatations sont identiques, soit réduire la tension si le cadre support se dilate moins que le masque d'ombre. Lorsque la tension reste 25 significative, elle engendre une déformation par fluage du cadre support (réduction de longueur) et du masque d'ombre (augmentation de longueur). Après retour à la température ambiante, ces déformations par fluage se superposent aux déformations élastiques initiales, si bien que la tension du masque d'ombre est réduite.

[0024] Lorsque les déformations par fluage sont suffisamment faibles, la tension résiduelle du masque d'ombre est 30 suffisante pour que la fréquence propre de vibration du masque d'ombre soit satisfaisante, et pour induire en tout point une déformation élastique qui permet d'absorber les dilatations résultant des échauffements locaux et ainsi, éviter que le masque d'ombre soit déformé sous l'effet de ces échauffements locaux.

[0025] Dans un premier mode de réalisation, le masque d'ombre est constitué d'un alliage Fe-Ni dont le coefficient de dilatation thermique entre 20°C et 150°C est inférieur à $2 \times 10^{-6}/K$, et le cadre support est réalisé en alliage Fe-Ni durci ayant un coefficient de dilatation thermique entre 20°C et 150°C inférieur à $5 \times 10^{-6}/K$, une limite d'élasticité $R_{p0,2}$ à 20°C supérieure à 700 MPa et un allongement par fluage à 500°C inférieur à 0,01% sous une contrainte de 300MPa.

35 [0026] L'alliage dont est constitué le masque d'ombre a une composition chimique qui comprend, en poids :

$$32\% \leq Ni \leq 37\%$$

40 $0\% \leq Co \leq 5,5\%$

$$0\% \leq Mn \leq 0,5\%$$

45 $Si \leq 0,2\%$

50 $C \leq 0,02\%$

$$S \leq 0,01\%$$

55 $P \leq 0,02\%$

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

EP 1 063 304 A1

[0027] Cet alliage est par exemple, soit un alliage contenant de 35% à 37% de nickel, moins de 0,4%, ou mieux moins de 0,1%, de manganèse et pas de cobalt, ou bien un alliage contenant de 32% à 34% de nickel, 3,5% à 5,5% de cobalt et moins de 0,1% de manganèse.

[0028] Cet alliage peut être utilisé à l'état recuit au dessus de 750°C après laminage à froid pour avoir une limite d'élasticité comprise entre 260 MPa et 300 MPa et un allongement par fluage à 500°C inférieur à 0,02% sous une contrainte de 50 MPa. Dans ce cas, la tension du masque d'ombre doit, de préférence, ne pas générer dans la zone gravée du masque d'ombre, une contrainte supérieure à 60MPa, ce qui, compte tenu du faible coefficient de dilatation, est suffisant pour minimiser les effets des échauffements locaux.

[0029] L'alliage peut, également, être utilisé à l'état écroui, ou mieux, écroui et détensionné ; dans ce dernier cas, notamment, la tension du masque d'ombre peut atteindre 120MPa. Une telle tension peut permettre d'améliorer le comportement vibratoire du masque d'ombre.

[0030] L'alliage Fe-Ni durci dont est constitué le cadre support est, par exemple, soit un alliage du type « durci γ », soit un alliage du type « durci carbures », soit du type « durci béryllium », soit du type « durci par solution solide ».

[0031] La composition chimique d'un alliage du type « durci γ » comprend, par exemple, en % en poids :

$$40,5\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 44,5\%$$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5\%$$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 3\%$$

$$1,5\% \leq \text{Ti} \leq 3,5\%$$

$$0,05\% \leq \text{Al} \leq 1\%$$

$$\text{C} \leq 0,05\%$$

$$\text{Si} \leq 0,5\%$$

$$\text{Mn} \leq 0,5\%$$

$$\text{S} \leq 0,01\%$$

$$\text{P} \leq 0,02\%$$

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

[0032] La teneur en nickel est choisie pour obtenir un coefficient de dilatation thermique satisfaisant. Une partie du nickel peut être substituée par du cobalt ou par du cuivre, si bien que ces éléments sont donnés à titre optionnel et leurs teneurs peuvent être nulles.

[0033] Le titane et l'aluminium permettent d'obtenir un durcissement structural par précipitation homogène et cohérente de la phase γ $\text{Ni}_3(\text{Ti}, \text{Al})$.

[0034] Lorsque l'alliage utilisé est du type « durci γ », le cadre support de masque d'ombre est fabriqué à partir d'une bande d'épaisseur comprise, par exemple, entre 0,5 mm et 3 mm, obtenue par laminage à froid et recuit à une température comprise, de préférence, entre 900°C et 1100°C. Après le recuit, la bande peut éventuellement subir un laminage à froid complémentaire avec un taux de corroyage inférieur à 30%, suivi d'un détensionnement au défilé suffisamment rapide pour éviter la précipitation de la phase γ , à une température comprise entre 400°C et 600°C.

[0035] Pour fabriquer le cadre support de masque d'ombre, on découpe dans la bande des pièces qui sont mises en forme, par exemple par pliage, et assemblées ou fixées par soudage, par vissage, par clinchage, ou par tout autre

EP 1 063 304 A1

moyen, de façon à obtenir une ébauche de cadre support. L'ébauche de cadre support est alors soumise à un traitement thermique de durcissement par précipitation consistant en un maintien à une température comprise entre 600°C et 800°C pendant un temps compris entre 30 minutes et 2 heures.

[0036] Le cadre peut également être fabriqué par découpage, mise en forme et assemblage d'une bande préalablement écrouie et durcie par traitement thermique au défilé entre 700°C et 850°C pendant 1 à 15 minutes, ou par traitement thermique statique entre 600°C et 800°C pendant un temps compris entre 30 minutes et 2 heures. Dans ce cas, le traitement thermique est réalisé sur une bande directement issue du laminage à froid.

[0037] Dans les deux cas, le traitement thermique de durcissement permet d'obtenir une limite d'élasticité $R_{p0,2}$ supérieure à 700MPa.

[0038] A titre d'exemple, avec un alliage du type « durci γ' » dont la composition chimique comprend (en % en poids) :

Ni	Co	Cu	Ti	Al	C	Si	Mn	S	P	Fe
42,4	0,02	0,01	2,57	0,18	0,01	0,03	0,10	0,002	0,005	Bal.

après traitement de durcissement à 700°C pendant 1 heure, effectué sur une bande recuite à 960°C pendant 30 minutes après laminage à froid, on obtient les caractéristiques mécaniques suivantes :

limite d'élasticité $R_{p0,2}$	860 MPa
résistance à la traction R_m	1156 MPa
allongement uniforme A_u	13,8 %
allongement total A_t	17,1 %

Le coefficient de dilatation thermique de cet alliage est de $3,4 \times 10^{-6}/K$ entre 20°C et 150°C.

[0039] La composition chimique d'un alliage du type « durci carbures » comprend, par exemple, en % en poids:

$$36\% \leq Ni + Co + Cu \leq 40\%$$

$$0\% \leq Co \leq 5\%$$

$$0\% \leq Cu \leq 3\%$$

$$1,6\% \leq Mo \leq 2,8\%$$

$$0,4\% \leq Cr \leq 1,5\%$$

$$0,15\% \leq C \leq 0,35\%$$

$$Si \leq 0,5\%$$

$$Mn \leq 0,5\%$$

$$S \leq 0,01\%$$

$$P \leq 0,02\%$$

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

EP 1 063 304 A1

[0040] La teneur en nickel est choisie pour obtenir un coefficient de dilatation thermique entre 20°C et 150°C inférieur à $5 \times 10^{-6}/K$. Le nickel peut être remplacé partiellement par du cobalt ou par du cuivre, si bien que ces éléments sont optionnels. Le molybdène, le chrome et le carbone permettent la formation de carbures qui durcissent la structure.

[0041] Avec cet alliage, le cadre support est fabriqué par découpage, pliage et assemblage par soudage, clinchage, vissage ou tout autre moyen, d'une bande obtenue par laminage à froid avec un taux de corroyage compris entre 60% et 80%, suivi d'un traitement thermique de durcissement pouvant être réalisé au défilé pendant 1 à 15 minutes entre 750°C et 850°C, ou en statique pendant 15 minutes à 2 heures, entre 650°C et 750°C. Eventuellement, après le traitement thermique de durcissement, la bande peut subir un laminage à froid complémentaire avec un taux de corroyage inférieur à 70% suivi d'un traitement thermique de détensionnement entre 400°C et 600°C, pendant 30 secondes à 5 minutes. La bande ainsi obtenue a une limite d'élasticité supérieure à 700MPa et un allongement à rupture supérieur à 5% suffisant pour permettre la mise en forme par pliage.

[0042] A titre d'exemple, avec un alliage du type « durci carbures » ayant la composition chimique suivante (en % en poids) :

Ni	Co	Mo	Cr	C	Si	Mn	S	P	Fe
37,9	0,05	2,05	0,80	0,24	0,16	0,20	<0,001	0,006	Bal.

après laminage à froid avec un taux de corroyage de 70% et traitement thermique de durcissement au défilé à 800°C pendant 1 à 2 minutes, on obtient les caractéristiques mécaniques suivantes :

limite d'élasticité $R_{p0,2}$	766 MPa
résistance à la traction R_m	922 MPa
allongement réparti A_u	14,8 %
allongement total A_t	15,1 %

Le coefficient de dilatation thermique entre 20°C et 150°C est de $3,7 \times 10^{-6}/K$.

[0043] Lorsqu'on effectue un laminage à froid complémentaire avec un taux de corroyage de 30% et qu'on effectue un détensionnement à 700°C pendant 1 à 2 minutes, on obtient les caractéristiques suivantes :

limite d'élasticité $R_{p0,2}$	1013 MPa
résistance à la traction R_m	1090 MPa
allongement réparti A_u	7,9 %
allongement total A_t	11,6 %

le coefficient de dilatation entre 20°C et 150°C est de $2,8 \times 10^{-6}/K$.

[0044] La composition chimique d'un alliage du type « durci béryllium », comprend, par exemple, en % en poids :

$$34\% \leq Ni + Co + Cu \leq 38\%$$

$$0\% \leq Co \leq 5\%$$

$$0\% \leq Cu \leq 3\%$$

$$0,15\% \leq Be \leq 1\%$$

$$C \leq 0,05\%$$

$$Si \leq 0,5\%$$

EP 1 063 304 A1

$$\text{Mn} \leq 1\%$$

$$\text{S} \leq 0,01\%$$

$$\text{S} \leq 0,01\%$$

$$\text{P} \leq 0,02\%$$

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

[0045] Avec cet alliage, le cadre support est fabriqué par découpage, pliage et assemblage par soudage, clinchage, vissage ou tout autre moyen, d'une bande obtenue par laminage à froid avec un taux de corroyage compris entre 20% et 80%, suivi d'un traitement thermique de durcissement consistant en un maintien entre 400°C et 700°C pendant 1 minute à 8 heures.

[0046] A titre d'exemple, avec un alliage du type « durci béryllium » ayant la composition chimique suivante (en % en poids) :

Ni	Co	Cu	Be	C	Si	Mn	S	P	Fe
36,2	0,10	0,05	0,25	0,04	0,20	0,64	0,003	0,006	Bal.

après laminage à froid avec un taux de corroyage de 60% et traitement thermique de durcissement à 550°C pendant 1 heure, on obtient les caractéristiques mécaniques suivantes :

limite d'élasticité $R_{p0,2}$	843 MPa
résistance à la traction R_m	916 MPa
allongement total A_t	4,2 %

[0047] La composition chimique d'un alliage du type « durci par solution solide », comprend, par exemple, en % en poids :

$$38\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 42\%$$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5\%$$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 3\%$$

$$1\% \leq \text{Nb} \leq 4\%$$

$$\text{C} \leq 0,05\%$$

$$\text{Si} \leq 0,5\%$$

$$\text{Mn} \leq 0,5\%$$

$$\text{S} \leq 0,01\%$$

$$P \leq 0,02\%$$

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

5 [0048] Avec cet alliage, le cadre support est fabriqué par découpage, pliage et assemblage par soudage, clinchage, vissage ou tout autre moyen, d'une bande obtenue par laminage à froid avec un taux de corroyage compris entre 20% et 70%, suivi d'un traitement thermique de détensionnement consistant en un maintien entre 400°C et 600°C.

[0049] A titre d'exemple, avec un alliage du type « durci par solution solide » ayant la composition chimique suivante (en % en poids) :

Ni	Co	Cu	Nb	C	Si	Mn	S	P	Fe
39,8	0,04	0,20	1,98	0,005	0,10	0,38	0,001	0,004	Bal.

15 après laminage à froid avec un taux de corroyage de 33% et traitement thermique de détensionnement à 550°C pendant 1 minute, on obtient les caractéristiques mécaniques suivantes :

limite d'élasticité Rp0,2	804 MPa
résistance à la traction Rm	968 MPa
allongement total At	8,1 %

[0050] L'utilisation d'alliages à faible coefficient de dilatation permet d'obtenir une bonne compatibilité entre le masque d'ombre et son cadre support, en particulier d'éviter une variation trop importante de la tension du masque d'ombre lorsque la température varie, du fait de dilatations différentielles.

25 [0051] La limite d'élasticité Rp0,2 à 20°C supérieure à 700 MPa et la très bonne résistance au fluage à 500°C permettent de fabriquer un cadre léger puisque les contraintes auxquelles sont soumises ses éléments peuvent être élevées. La légèreté du cadre support favorise une faible sensibilité du dispositif de masquage aux variations de température.

30 [0052] La bonne tenue au fluage des alliages dont sont constitués le masque d'ombre et le cadre support, permet de conserver une tension du masque d'ombre satisfaisante après le chauffage au voisinage de 500°C destiné à sceller la dalle écran sur le cône en verre du tube cathodique, et cela d'autant plus que la tension recherchée pour le masque d'ombre n'est pas trop élevée.

35 [0053] Par ailleurs, et comme le montrent les courbes de la figure 2, alors que le coefficient de dilatation moyen entre 20°C et 150°C de l'alliage dont est constitué le masque d'ombre (courbe 10, alliage FeNi) est plus faible que celui de l'alliage dont est constitué le cadre support (courbe 11, alliage FeNi durci), les coefficients de dilatation moyen entre 20°C et 500°C sont voisins. Ceci est favorable. En effet, à 500°C la dilatation du cadre support étant voisine de celle du masque d'ombre, la tension du masque d'ombre reste voisine de la tension créée au montage. En revanche, entre 100°C et 150°C environ, c'est à dire aux températures de fonctionnement du masque d'ombre, la tension est augmentée du fait du différentiel de dilatation, et ceci conduit à diminuer la sensibilité aux échauffements locaux, et surtout à diminuer la sensibilité aux vibrations.

40 [0054] A titre de comparaison, la courbe 12 de la figure 2, relative à un acier faiblement allié, montre que le différentiel de dilatation entre cet acier et l'alliage Fe-Ni à faible coefficient de dilatation est tel que si le cadre support était constitué d'acier et le masque d'ombre d'alliage Fe-Ni à faible coefficient de dilatation, en l'absence de moyens de compensation adaptés, le chauffage réalisé au moment du scellement du tube cathodique conduirait à la rupture du masque d'ombre.

45 [0055] Dans un deuxième mode de réalisation, le cadre support est réalisé, comme dans le premier mode de réalisation, en alliage Fe-Ni durci, par exemple du type « durci γ' », du type « durci carbures », du type « durci béryllium » ou du type « durci par solution solide ». Mais, le masque d'ombre lui même est également constitué d'un alliage Fe-Ni durci, par exemple du type « durci γ' », du type « durci carbures », du type « durci béryllium » ou du type « durci par solution solide » tels que décrits ci-dessus. Dans ce cas, le traitement de durcissement est réalisé avant gravage chimique du masque d'ombre. Le masque d'ombre est ensuite monté sur le cadre support avec une tension qui peut être supérieure à 150MPa, voire supérieure à 200MPa (mais cette tension doit rester inférieure à 300MPa), ce qui permet d'augmenter la fréquence propre de vibration ou de réduire l'épaisseur du masque d'ombre. Une telle tension du masque d'ombre est rendue possible par les caractéristiques de traction et de résistance au fluage de l'alliage à durcissement structural qui sont sensiblement plus élevées que celles de l'alliage Fe-Ni recuit utilisé dans le premier mode de réalisation.

Revendications

1. Dispositif de masquage pour tube cathodique de visualisation en couleur à écran plat, du type comprenant un cadre support pour masque d'ombre tendu et un masque d'ombre tendu monté sur le cadre support de façon à être soumis à une tension à la température ambiante, caractérisé en ce que :

- le cadre support est en alliage Fe-Ni durci ayant un coefficient de dilatation thermique entre 20°C et 150°C inférieur à $5 \times 10^{-6}/K$ et une limite d'élasticité $R_{p0,2}$ à 20°C supérieure à 700 MPa,
- le masque d'ombre tendu est en alliage Fe-Ni ou FeNi durci ayant un coefficient de dilatation thermique entre 20°C et 150°C inférieur à $5 \times 10^{-6}/K$.

2. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'alliage Fe-Ni durci dont est constitué le cadre support est un alliage FeNi du type « durci γ' » dont la composition chimique comprend, en poids :

$$40,5\% \leq Ni + Co + Cu \leq 44,5\%$$

$$0\% \leq Co \leq 5\%$$

$$0\% \leq Cu \leq 3\%$$

$$1,5\% \leq Ti \leq 3,5\%$$

$$0,05\% \leq Al \leq 1\%$$

$$C \leq 0,05\%$$

$$Si \leq 0,5\%$$

$$Mn \leq 0,5\%$$

$$S \leq 0,01\%$$

$$P \leq 0,02\%$$

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

3. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'alliage Fe-Ni durci dont est constitué le cadre support est un alliage FeNi du type « durci carbures » dont la composition chimique comprend, en poids :

$$36\% \leq Ni + Co + Cu \leq 40\%$$

$$0\% \leq Co \leq 5\%$$

$$0\% \leq Cu \leq 3\%$$

EP 1 063 304 A1

$$1,6\% \leq \text{Mo} \leq 2,8\%$$

5

$$0,4\% \leq \text{Cr} \leq 1,5\%$$

$$0,15\% \leq \text{C} \leq 0,35\%$$

10

$$\text{Si} \leq 0,5\%$$

$$\text{Mn} \leq 0,5\%$$

15

$$\text{S} \leq 0,01\%$$

20

$$\text{P} \leq 0,02\%$$

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

- 25 4. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'alliage Fe-Ni durci dont est constitué le cadre support est un alliage FeNi du type « durci béryllium » dont la composition chimique comprend, en poids :

$$34\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 38\%$$

30

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5\%$$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 3\%$$

35

$$0,15\% \leq \text{Be} \leq 1\%$$

40

$$\text{C} \leq 0,05\%$$

$$\text{Si} \leq 0,5\%$$

45

$$\text{Mn} \leq 1\%$$

$$\text{S} \leq 0,01\%$$

50

$$\text{P} \leq 0,02\%$$

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

55

5. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'alliage Fe-Ni durci dont est constitué le cadre support est un alliage FeNi du type « durci par solution solide » dont la composition chimique comprend, en poids :

EP 1 063 304 A1

$$38\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 42\%$$

5

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5\%$$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 3\%$$

10

$$1\% \leq \text{Nb} \leq 4\%$$

15

$$\text{C} \leq 0,05\%$$

$$\text{Si} \leq 0,5\%$$

20

$$\text{Mn} \leq 0,5\%$$

$$\text{S} \leq 0,01\%$$

25

$$\text{P} \leq 0,02\%$$

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

30

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que le masque d'ombre est en alliage Fe-Ni dont le coefficient de dilatation thermique entre 20°C et 150°C est inférieur à $2 \times 10^{-6}/\text{K}$.

7. Dispositif selon la revendication 6 caractérisé en ce que la composition chimique de l'alliage dont est constitué le masque d'ombre comprend, en poids:

35

$$32\% \leq \text{Ni} \leq 37\%$$

40

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5,5\%$$

$$0\% \leq \text{Mn} \leq 0,5\%$$

45

$$\text{Si} \leq 0,2\%$$

$$\text{C} \leq 0,02\%$$

50

$$\text{S} \leq 0,01\%$$

55

$$\text{P} \leq 0,02\%$$

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

EP 1 063 304 A1

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que la tension du masque d'ombre est supérieure à 150 MPa et en ce que la composition chimique de l'alliage dont est constitué le masque d'ombre comprend, en poids :

5 $40,5\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 44,5\%$

$0\% \leq \text{Co} \leq 5\%$

10 $0\% \leq \text{Cu} \leq 3\%$

15 $1,5\% \leq \text{Ti} \leq 3,5\%$

$0,05\% \leq \text{Al} \leq 1\%$

20 $\text{C} \leq 0,05\%$

$\text{Si} \leq 0,5\%$

25 $\text{Mn} \leq 0,5\%$

30 $\text{S} \leq 0,01\%$

$\text{P} \leq 0,02\%$

35 le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que la tension du masque d'ombre est supérieure à 150 MPa et en ce que la composition chimique de l'alliage dont est constitué le masque d'ombre comprend, en poids :

40 $36\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 40\%$

45 $0\% \leq \text{Co} \leq 5\%$

$0\% \leq \text{Cu} \leq 3\%$

50 $1,6\% \leq \text{Mo} \leq 2,8\%$

$0,4\% \leq \text{Cr} \leq 1,5\%$

55 $0,15\% \leq \text{C} \leq 0,35\%$

EP 1 063 304 A1

$$\text{Si} \leq 0,5\%$$

5

$$\text{Mn} \leq 0,5\%$$

$$\text{S} \leq 0,01\%$$

10

$$\text{P} \leq 0,02\%$$

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

- 15 10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que la tension du masque d'ombre est supérieure à 150 MPa et en ce que la composition chimique de l'alliage dont est constitué le masque d'ombre comprend, en poids :

20

$$34\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 38\%$$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5\%$$

25

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 3\%$$

$$0,15\% \leq \text{Be} \leq 1\%$$

30

$$\text{C} \leq 0,05\%$$

35

$$\text{Si} \leq 0,5\%$$

$$\text{Mn} \leq 1\%$$

40

$$\text{S} \leq 0,01\%$$

$$\text{P} \leq 0,02\%$$

45

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

- 50 11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que la tension du masque d'ombre est supérieure à 150 MPa et en ce que la composition chimique de l'alliage dont est constitué le masque d'ombre comprend, en poids :

55

$$38\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 42\%$$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5\%$$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 3\%$$

5

$$1\% \leq \text{Nb} \leq 4\%$$

$$\text{C} \leq 0,05\%$$

10

$$\text{Si} \leq 0,5\%$$

$$\text{Mn} \leq 0,5\%$$

15

$$\text{S} \leq 0,01\%$$

20

$$\text{P} \leq 0,02\%$$

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

- 25 12. Procédé pour la fabrication d'un dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que pour fabriquer le cadre support de masque d'ombre, on utilise une bande en alliage Fe-Ni à durcissement structural recuite ou recuite et écrouie puis détensionnée, on réalise une ébauche de cadre par découpage, pliage et assemblage de la bande en alliage Fe-Ni du type « durci γ' », puis on soumet l'ébauche de cadre à un traitement thermique de durcissement à une température comprise entre 600°C et 800°C pendant un temps compris entre 30 minutes et 2 heures.
- 30 13. Procédé pour la fabrication d'un dispositif selon la revendication 3 caractérisé en ce que pour fabriquer le cadre support de masque d'ombre on lamine à froid une bande en alliage Fe-Ni du type « durci carbures » avec un taux de corroyage supérieur à 50%, on soumet la bande laminée à froid à un traitement thermique de durcissement, soit réalisé au défilé à une température comprise entre 750°C et 850°C pendant 1 à 15 minutes, soit en statique à une température comprise entre 650°C et 750°C pendant 15 minutes à 2 heures, éventuellement, on effectue un laminage à froid complémentaire avec un taux de corroyage inférieur à 70% suivi d'un traitement thermique de détensionnement à une température comprise entre 400°C et 600°C pendant 30 secondes à 5 minutes, et on fabrique le cadre support de masque d'ombre par découpage, pliage et assemblage de la bande.
- 35 14. Procédé pour la fabrication d'un dispositif selon la revendication 4 caractérisé en ce que pour fabriquer le cadre support de masque d'ombre on lamine à froid une bande en alliage Fe-Ni du type « durci béryllium » avec un taux de corroyage compris entre 20% et 80%, on soumet la bande laminée à froid à un traitement thermique de durcissement à une température comprise entre 400°C et 700°C pendant 1 minute à 8 heures, et on fabrique le cadre support de masque d'ombre par découpage, pliage et assemblage de la bande.
- 40 15. Procédé pour la fabrication d'un dispositif selon la revendication 5 caractérisé en ce que pour fabriquer le cadre support de masque d'ombre on lamine à froid une bande en alliage Fe-Ni du type « durci par solution solide » avec un taux de corroyage compris entre 20% et 70%, on soumet la bande laminée à froid à un traitement thermique de détensionnement à une température comprise entre 400°C et 600°C, et on fabrique le cadre support de masque d'ombre par découpage, pliage et assemblage de la bande.
- 45 50

55

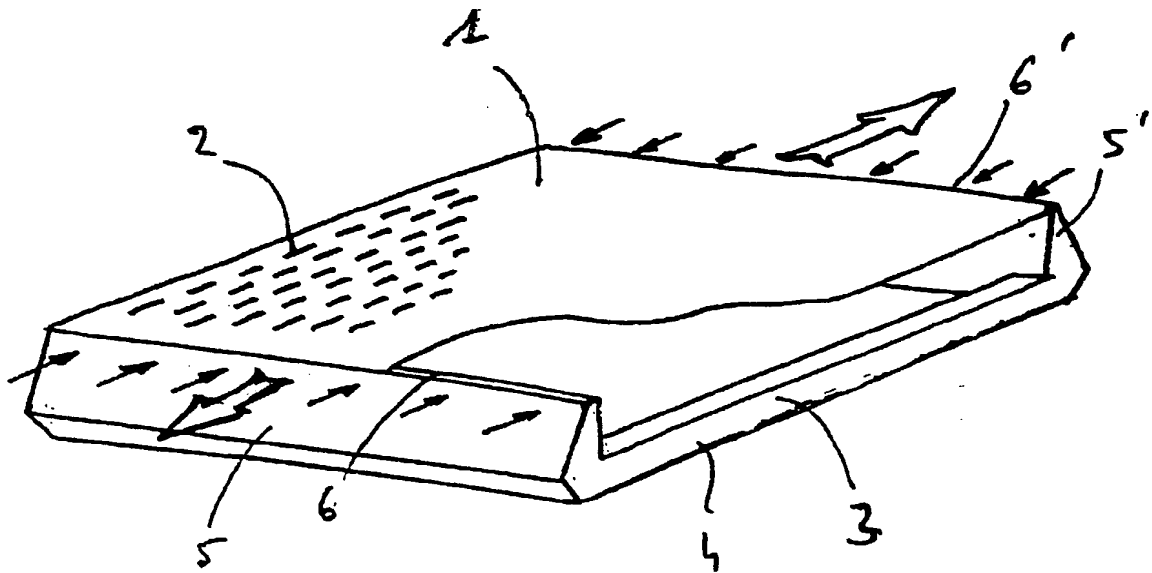


Fig 1

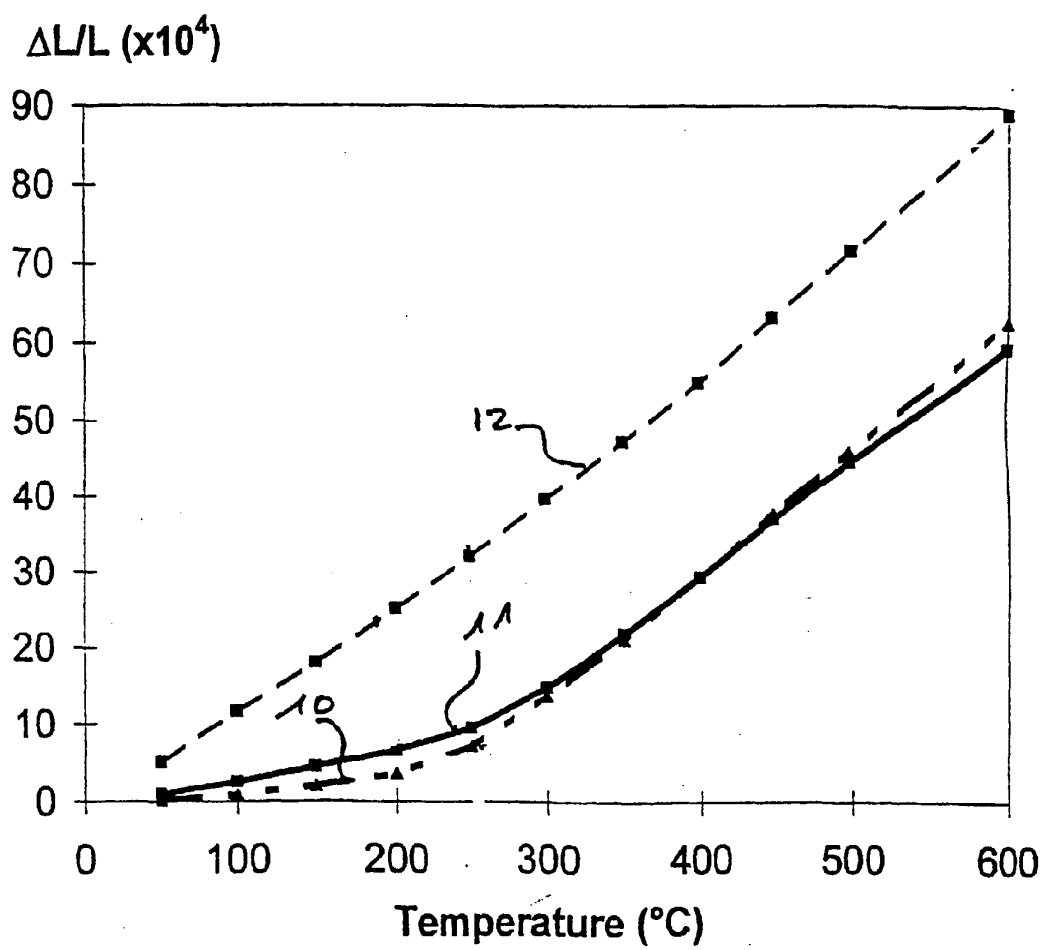


Fig 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 40 1772

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	DE 36 42 205 A (NIPPON MINING CO) 7 janvier 1988 (1988-01-07) * revendications 1,2 * * tableau 1 * * page 2, ligne 15 - page 3, ligne 40 *	1,2,5,7, 8,11,12, 15	C21D6/00 H01J29/07 C22C30/00 C22C38/08
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 08, 30 juin 1998 (1998-06-30) -& JP 10 060528 A (SUMITOMO METAL IND LTD), 3 mars 1998 (1998-03-03) * abrégé *	1,3,5,7, 9,11,13, 15	
A	US 5 164 021 A (KATO JUN ET AL) 17 novembre 1992 (1992-11-17) * revendications 1-4 * * exemples 1-3 *	1,4,10, 14	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 500 (C-0895), 18 décembre 1991 (1991-12-18) -& JP 03 219051 A (YAMAHA CORP), 26 septembre 1991 (1991-09-26) * abrégé *	1,4,10, 14	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) C22C H01J C21D
A	US 4 713 576 A (MISUMI AKIRA ET AL) 15 décembre 1987 (1987-12-15) * revendications 1-9 * * exemples 1,2 *	1,2,8,12	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 05, 30 avril 1998 (1998-04-30) -& JP 10 017997 A (SUMITOMO METAL IND LTD), 20 janvier 1998 (1998-01-20) * abrégé *	1,5,11, 15	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 8 août 2000	Examineur Vlassi, E
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 40 1772

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 028 (C-471), 27 janvier 1988 (1988-01-27) -& JP 62 177154 A (HITACHI METALS LTD), 4 août 1987 (1987-08-04) * abrégé *	1,3,9,13	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 8 août 2000	Examineur Vlassi, E
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : antérieur-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03 82 (P04.002)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 40 1772

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

08-08-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 3642205 A	07-01-1988	JP 63014841 A KR 9002239 B	22-01-1988 06-04-1990
JP 10060528 A	03-03-1998	AUCUN	
US 5164021 A	17-11-1992	JP 3158438 A JP 3158439 A JP 3202446 A	08-07-1991 08-07-1991 04-09-1991
JP 03219051 A	26-09-1991	AUCUN	
US 4713576 A	15-12-1987	GB 2174104 A, B	29-10-1986
JP 10017997 A	20-01-1998	AUCUN	
JP 62177154 A	04-08-1987	JP 2843321 B	06-01-1999

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82